



Fundamentals of Hydrogeology

水文地质学基础

第十四章 地下水与环境

Groundwater and Environment

中国地质大学（武汉）水文地质学基础教学组



14.1 与地下水有关的环境问题

14.2 地下水污染简介

14.2.1 主要污染源

14.2.2 水中迁移方式

14.2.3 主要污染途径

14.2.4 污染防治

14.1 与地下水有关的环境问题

❖ 主要人类活动对地下水的干扰（产生的不利影响）

- 过量开发或排除地下水
- 过量补充地下水
- 污染物进入地下水

❖ 主要问题

- 地下水位下降：开采条件恶化、水源枯竭
- 地面沉降（或塌陷）
- 生态环境退化：盐碱化、沼泽化和沙漠化（荒漠化）
- 地下水污染
- 海水入侵
- 其他



胡锦涛总书记
在2003年中央人口资源环境座谈会上强调

以水资源的可持续利用
支撑经济社会的可持续发展

14.2 地下水污染

- ❖ 广义 **contamination** 有危害
- ❖ 狭义 **pollution** 有危害 超过标准
- ❖ 地下水污染
 - 在人为影响下，地下水的物理、化学或生物特性发生不利于人类生活或生产的变化，称为—
 - 地下水污染达到一定程度，便不合乎供水水源的要求（对于不同用途的地下水，污染标准是不同的）
- ❖ 地下水污染意味着可以利用的宝贵的地下水资源在减少
 - 污染源---污染途径---污染防治与预测

14.2.1 地下水污染源

❖ 污染物质主要来源于

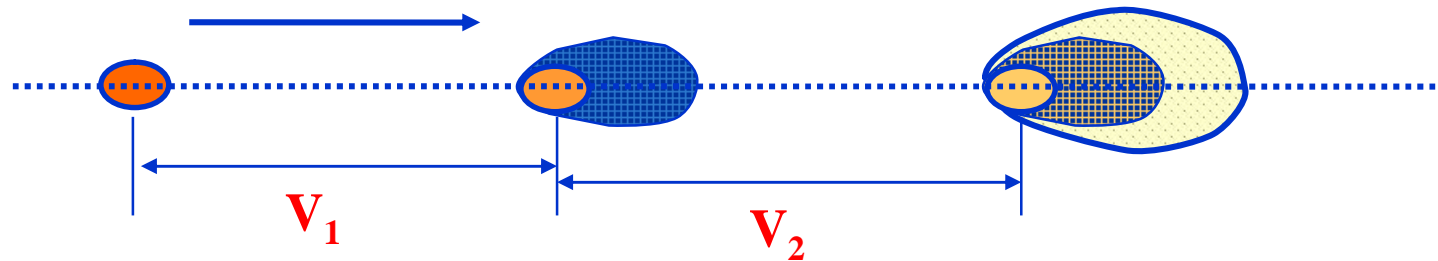
- 生活—— 污水与垃圾
- 工业—— 污水与废渣
- 农业—— 肥料与农药

❖ 全球几乎找不出不受污染的净地

- 南极企鹅体内已检出滴滴涕
- 两极冰雪的铅浓度在逐年增加
- 我国50个城市调查，45个城市的地下水已受到硝酸盐、酚、氰、有机磷等的污染，包头市受氰化物污染的面积达162km²

14.2.2 污染在地下水迁移方式

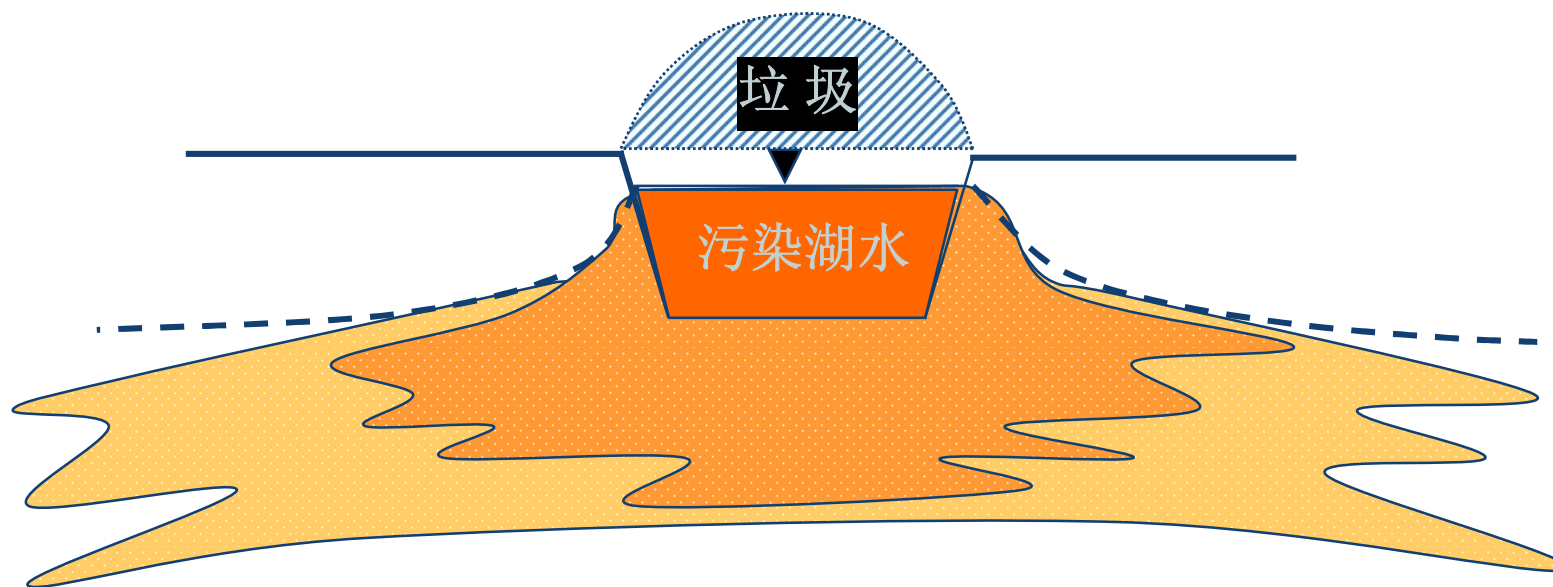
- ❖ 污染物在地下水中的迁移由**对流**与**弥散**构成
 - **对流**: 污染物与水流速度同步运移
 - **弥散**: 分子扩散（浓度差产生）、机械弥散（速度差产生—空隙大小、单孔速度不同）
- ❖ 污染物在水中 ---- “污染晕” 呈橄榄球状迁移



14.2.3 地下水污染主要途径

❖ 污染物进入含水系统的主要途径

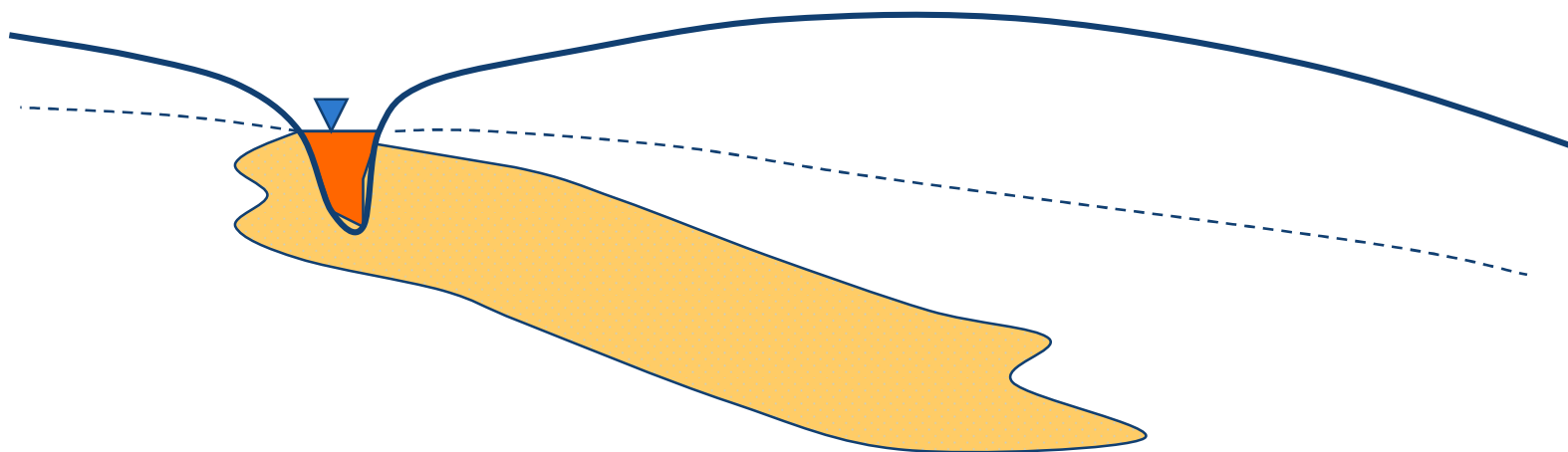
- a. 湖塘污染——对地下水的影响
- b. 河流污染——对地下水的影响
- c. 污染物堆放——对地下水的影响



14.2.3 地下水污染主要途径

❖ 污染物进入含水系统的主要途径

- a. 湖塘污染——对地下水的影响
- b. 河流污染——对地下水的影响
- c. 污染物堆放——对地下水的影响



14.2.3 地下水污染主要途径

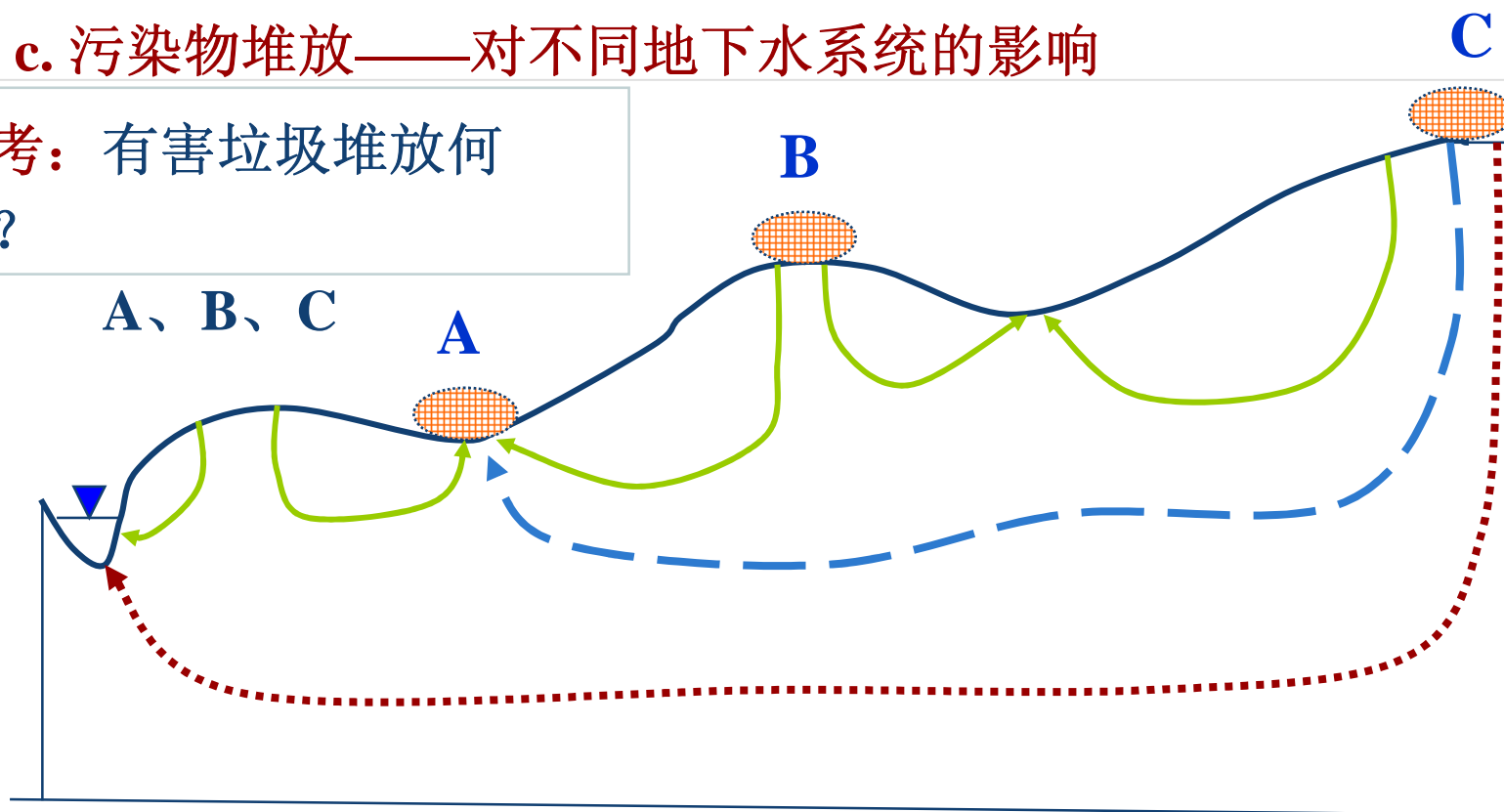
❖ 污染物进入含水系统的主要途径

a. 湖塘污染——对地下水的影响

b. 河流污染——对地下水的影响

c. 污染物堆放——对不同地下水系统的影响

思考：有害垃圾堆放何处？



14.2.4 地下水污染防治（与预测）

- ❖ 首先要控制污染源，力求污染物质经处理后再行排放
- ❖ 其次，根据岩性、地下水流动系统分析污染条件，将可能发生污染的工矿企业安置在不易污染地下水的部位
- ❖ 从技术层面看，利用地下水运动定律： $Q = K I W$
 - 减小污染物（水体）与地下水的水头差
 - 降低污染物（水体）与地下水体之间的渗透性
 - 减小污染物（水体）与地下水的接触面积

第十四章结束